

ОСНОВНІ ЕТАПИ ТА МЕТОДИ СИСТЕМНОГО АНАЛІЗУ

ЛЕКЦІЯ 2



ПИТАННЯ, ЯКІ ВІНОСЯТЬСЯ НА РОЗГЛЯД

1. Основні етапи системного аналізу
2. Ознаки перебігу системного аналізу в сучасності
3. Системний аналіз та проблеми його виконання

1. ОСНОВНІ ЕТАПИ СИСТЕМНОГО АНАЛІЗУ

В більшості випадків практичного застосування системного аналізу для дослідження властивостей і подальшого оптимального управління системою можна виділити наступні основні етапи:

- 1. Змістовна постановка завдання.
- 2. Побудова моделі системи.
- 3. Відшукування рішення задачі за допомогою моделі.
- 4. Оцінка якості показників моделі.
- 5. Корегування рішення під впливом зовнішніх умов.
- 6. Виконання рішення.

ЗМІСТОВНА ПОСТАНОВКА ЗАВДАННЯ

Постановка завдання включає ряд важливих процедур:

- 1. формулювання проблеми;
- 2. виявлення цілей;
- 3. формулювання критеріїв;
- 4. визначення наявних ресурсів для досягнення цілей.

ПОБУДОВА МОДЕЛІ СИСТЕМИ

Модель є представленням реального об'єкту, системи або поняття в деякій формі, відмінній від форми їх реального існування.

На цьому етапі відбувається **генерування альтернатив**, тобто ідей та можливих шляхів досягнення визначеної мети з використанням формальних і неформальних методів системного аналізу.

Генерування альтернатив є творчим процесом і його результати залежать як від повноти інформації зібраної на першому етапі так і від рівня професійної підготовки експертів, що виконують побудову моделей.

- Основою створення як формальних так і неформальних моделей є з'ясування структури системи, а саме основних її елементів і частин, а також зв'язків між ними, що реалізують відносини між елементами, компонентами, підсистемами і системами в цілому. На цьому етапі визначають тип моделі.



ВІДШУКАННЯ РІШЕННЯ ЗАДАЧІ ЗА ДОПОМОГОЮ МОДЕЛІ

Побудовані моделі необхідно дослідити і розв'язати.

Використовуючи:

- Методи математичного програмування;
- Багатокритеріальні задачі прийняття рішень.



ОЦІНКА ЯКОСТІ МОДЕЛІ

Оцінка якості моделі є кінцевим етапом її розробки і виконує два завдання: перевірка відповідності моделі цілям дослідження та оцінка достовірності результатів, що отримуються при проведенні експериментів. На достовірність результатів впливають ряд факторів, основними є:

- коректний вибір математичного апарату;
- методична помилка, що властива даному математичному методу;
- наявність нестационарного режиму роботи;
- необхідність синхронізації роботи окремих компонентів моделі;
- наявність достовірної моделі вхідних впливів.

ВИКОНАННЯ РІШЕННЯ

1. Корегування рішення під впливом зовнішніх умов.

Якщо якість моделі не відповідає вимогам розробника виконуються процедури калібровки (корекції) моделі, що може включати:

- глобальні зміни моделі (введення нових процесів, зміна структури чи математичного апарату опису системи, тощо);
- локальні зміни (зміна законів розподілу випадкових величин, виду рівнянь регресії, тощо);
- зміна спеціальних параметрів, що називаються калібровочними (константи в математичному описі об'єкту).

Забезпечити бажану якість системи можна трьома способами:

- параметричний метод – покращення характеристик елементів що входять в систему (формування необхідний вхідних впливів X);
- схемотехнічний метод – зміною структури схеми;
- зменшення негативного впливу зовнішнього середовища (управління зовнішніми параметрами).



2. ВИКОНАННЯ РІШЕННЯ. СЮДИ ВІДНОСИТЬСЯ СИНТЕЗ СТРУКТУРИ З ВИКОРИСТАННЯМ ОТРИМАНИХ ОПТИМАЛЬНИХ РІШЕНЬ.



- *Етапи виконання рішень.*

ДЛЯ ВИРОБНИЧО-ТЕХНОЛОГІЧНИХ СИСТЕМ ЗАСТОСОВУЮТЬ НАСТУПНІ ПРОЦЕДУРИ:

- Моделювання економічного (технологічного) процесу.
- Проектування організаційної структури.
- Проектування інформаційних механізмів.
- Виявлення недоліків організації управління та виробництва.
- Виявлення та аналіз заходів щодо удосконалення організації.

2. ОЗНАКИ ПЕРЕБІГУ СИСТЕМНОГО АНАЛІЗУ В СУЧАСНОСТІ

- Розділ науки, який називається "системним аналізом", народився під час другої світової війни саме у зв'язку з необхідністю проведення наукових міждисциплінарних досліджень. Вони вимагали об'єднання зусиль спеціалістів різних наукових профілів для уніфікації та узгодження інформації, яку отримували в результаті досліджень конкретного характеру.

-
- За сучасних умов системний аналіз застосовується на етапі узагальнень при дослідженні законів динаміки різних систем (в тому числі суспільних) і абстрактного виділення з реальних систем окремих характеристик, що є спільними для всіх або хоча б для одного класу систем. Це стимулює зацікавленість до систем, що піддаються управлінню, і, разом з тим, підвищує інтерес до математичних моделей, які можна використовувати для отримання додаткової інформації про реальні системи. Всі методи, які передбачені таким підходом, об'єднуються під загальною назвою системний аналіз.

Сучасний розвиток систем відбувається у двох напрямках: теорії "жорстких" і "м'яких" систем. Перший з них перебуває під впливом фізико-математичних наук і вимагає суворих кількісних побудов, заснованих на дедуктивному методі. В теорії "м'яких" систем розглядаються системи, які можуть адаптуватися до умов зовнішнього середовища, зберігаючи при цьому свої характерні особливості. "М'які" системи, які піддаються довготривалим змінам, зберігають свою внутрішню сутність і здатність до розвитку. Згідно з класифікацією наук "м'які" системи відносяться до біологічних, екологічних, суспільних наук.

- Наукові методи, які успішно використовуються для дослідження "жорстких" систем, можуть бути неприйнятними для вивчення "м'яких" систем. Як правило, для "жорстких" систем використовуються формалізовані описи, де переважають категорії математичної логіки. Одержані при цьому результати, як правило, відтворювані, а пояснення **ґрунт**уються на суворо доведених причинних взаємозв'язках.

У ДОСЛІДЖЕННІ "М'ЯКИХ" СИСТЕМ НЕМОЖЛИВО ПОВНІСТЮ ПОКЛАДАТИСЯ НА ФОРМАЛІЗОВАНІ МЕТОДИ. ЗНАЧНУ РОЛЬ ВІДІГРАЮТЬ ЕВРИСТИЧНІ МІРКУВАННЯ, ІНТУЇЦІЯ. ВИСНОВКИ БАЗУЮТЬСЯ НА НЕВЕЛИКІЙ КІЛЬКОСТІ СПОСТЕРЕЖЕНЬ, ЯКІ ПРАКТИЧНО НЕВІДНОВЛЮВАНІ.

Процес дослідження методології "м'яких" систем за Чеклендом, включає шість етапів, де структурується проблемна ситуація з метою виявлення підходів, точок зору і виконання необхідних дій, що поліпшують досліджувану ситуацію.

Відокремлення реального світу проблемної ситуації (етапи 1,2) від концептуального, абстрактного світу системних уявлень (етапи 3,4). Етап 3 припускає певну варіантність і може розглядатися як більш чітке твердження про те, що є досліджувана система - так зване кореневе визначення (root definition).



На етапі 4 будуються концептуальні моделі, що відображають можливу цілеспрямовану активність елементів системи з урахуванням конкретних ідеологій або картин світу (human activity system). Розроблені на цьому етапі абстрактні уявлення порівнюються з реальною дійсністю і обговорюються учасниками даної проблемної ситуації (етап 5). Цей етап є головним у даній методології, його основне завдання полягає в організації та структуруванні діалогу, коли обговорюються різні погляди, ідеології, що приводять до різних множин можливих дій.

-
- На етапі 6 вивчаються наслідки, до яких може призвести реалізація того чи іншого погляду, оцінюється припустимість таких наслідків. При цьому беруться до уваги етичні, політичні, екологічні та інші аспекти проблеми. Розглянутий цикл може повторюватися декілька разів до отримання задовільного результату.

3. СИСТЕМНИЙ АНАЛІЗ ТА ПРОБЛЕМИ ЙОГО ВИКОНАННЯ

Проблема узгодження цілей. У більшості випадків показником повноти досягнення мети (життя) системи практично завжди є деякий вартісний показник. Очевидно, що вибір показника – **критерію ефективності системи**, є заключним етапом формулювання цілей і задач системи. Однак при цьому не можна не враховувати, що від нього будуть залежати як наші уявлення про властивості системи, так і результати самого системного аналізу.

- Необхідно системою **керувати** – точніше вирішувати питання щодо алгоритму або тактики керування для досягнення найбільшої ефективності. Швидше за все, саме в цій області і лежить поле професійної діяльності під час розв'язання найрізноманітніших задач, що практично завжди зводяться до задач організаційно-управлінського характеру.

Складність задачі керування **великою системою** з точки зору досягнення глобальної мети – отримання максимального прибутку. Передбачає, що при цьому, необхідно ставити і розв'язувати задачу **узгодження цілей** окремих підсистем і добре якщо їх показники ефективності будуть мати ту ж саму розмірність, що і **критерій ефективності** системи у цілому. Однак реально показники ефективності роботи різних підсистем характеризуються різною природою, і, навіть, можуть приймати нечислові значення.

- Можна уявити наявність деяких **каналів**, за якими ці зв'язки здійснюються. Однак чим же вони наповнені? Необхідно виконати узгодження і встановити єдиний показник ефективності системи у цілому.

Оцінювання зв'язків у системі стане зрозумілим, якщо буде прийнято умовний поділ систем на природні і штучні. Тут проблема оцінювання зв'язків у каналах мають стохастичну (*ймовірнісну*) природу, тобто їх значення на певний момент часу не можна передбачити абсолютно надійно.

- Тому під час системного аналізу часто доводиться мати справу не з конкретними значеннями деяких величин, не із заздалегідь визначеними подіями, а з їх *оцінками* за минулими спостереженнями або за прогнозами на майбутнє. Звідси виникає необхідність застосування спеціальних, здебільшого прикладних, методів *математичної статистики*.

ДОПОВІДЬ ЗАКІНЧЕНО!

- Дякую за увагу!